

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 1 1 7 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 1 1 7 4]

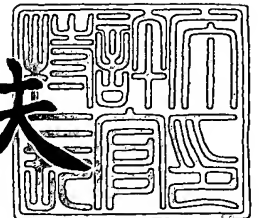
出 願 人 大日本印刷株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P020586

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03H 1/00
G02B 5/18
G03F 7/004

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 船田 洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 水上 文彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 本名 伸行

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111659

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 聡

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013055

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光回折構造の製造方法、複製版材、及び媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に複数の峰状の凹凸形状を有する光回折構造の製造方法であって、電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させることを特徴とする光回折構造の製造方法。

【請求項 2】 上記峰状が湾曲している場合は、該湾曲の接線に交差する方向に、中間線を引くことを特徴とする請求項 1 記載の光回折構造の製造方法。

【請求項 3】 上記峰状が独立峰であることを特徴とする請求項 1 記載の光回折構造の製造方法。

【請求項 4】 複数の峰状の凹凸形状からなる光回折構造を複製する複製版材であって、該複製版材は複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さいことを特徴とする光回折構造の複製版材。

【請求項 5】 電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させて、複数の峰状の凹凸形状を形成することを特徴とする光回折構造を有する媒体。

【請求項 6】 上記表面が、峰の方向及び／又は峰の間隔及び／又は凹凸の形状及び／又は凹凸の高さ、が異なる複数の領域を有する集合体からなることを特徴とする請求項 5 記載の光回折構造を有する媒体。

【請求項 7】 上記凹凸形状が、レリーフホログラム、及び／又は回折格子であることを特徴とする請求項 5～6 のいずれかに記載の光回折構造を有する媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光回折構造の製造方法に関し、さらに詳しくは、表面が複数の峰状及び／又は独立峰状の凹凸形状からなり、光回折効果に優れたホログラム、回折格子などの光回折構造の製造方法、複製版材、及び媒体に関するものである。

【0002】

【従来技術】

（技術の概要）ホログラムや回折格子などの原版撮影は、無振動な環境で、特殊な設備を用い、危険なレーザを操作し、専門的な撮影技術を要する高度なものである。このように撮影された原版（写真乾板状態）は、二度と同じものを作るのは極めて困難で、非常に貴重なものであり、通常、金庫に保管されている。さらに、製造から複製までが工業的に生産ができるのは、世界でも数社といわれている。該原版の表面は、レリーフホログラムや回折格子では、長さ 1 mm あたり数百から数千本の超微細な凹凸形状からなっている。該凹凸形状は複数の峰からなり、該峰の形状によって光回折効果が大きく劣化するので、正確、精密を期して、忠実に複製しなければならない。忠実に複製された凹凸形状のみが十分な光回折効果を発揮できるので、大量複製（生産）することは、極めて困難である。

レリーフホログラムや回折格子などを大量複製するには、原版から 1 次（子）複製原版（マスタ版という）を作り、さらに 2 次（孫）中間版材を作り、さらにまた 3 次（曾孫）中間版材を作り、さらに必要に応じて 4 次、5 次、～n 次（子孫）の中間版材を作る。2 次～n 次（子孫）中間版材から複数の複製版材（刷版、版材ともいう）を作って、複製機へ搭載し複製することで大量複製（生産）ができる。ここで、複製版材とは複製機へ搭載し大量複製（生産）する際に用いる中間版材のことである。1 枚の中間版材から数十～百枚程度の複製版材が得られる。複製版材は生産するロットによって、3 次中間版材であったり、4 次であっ

たり、また、10 次以上に及ぶ場合もあり、また、小ロットの時には中間版材を複製版材として使用することもあるので、中間版材、複製版材をあわせて中間版材、又は単に版材ということもある。

微細な凹凸形状は、通常レーザ光を干渉させてできる干渉縞の形状であり、その形状は正弦波である。このために、複製を繰り返しても、山谷の高さは低くなるが、凹凸形状の形状は同様とされてきた。複製版材の1枚が、生産（大量複製）できる枚数（耐刷力）は、一般的な印刷法の印刷版材と比較して著しく低い。該複製版材は多くの枚数を消費するので、一次～n 次中間版材、該 n 次中間版材から複製版材を作る作業を繰り返す。しかしながら、複製版材によっては、複製された媒体、製品の光回折効果が十分でないことが、たびたび発生していた。しかし、凹凸形状が微細であるが故に、原因が判らず、現場対処で光回折効果よい複製版材を選んで、大量複製に使用している状態が長い期間続いていた。

【0003】

（先行技術）従来、生産に使用する複製版材としては、撮影原版の表面に金などを蒸着し、これを電極に厚さ数百 μm 程度のニッケルメッキ層を形成してから、ニッケル層を剥離して複製版材とすることが知られている。しかしながら、金などの蒸着層が電極として使用できなかつたり、ニッケルメッキ複製版材が剥離しにくかつたりする問題点がある。また、ニッケルメッキに要する時間が長く、メッキできる枚数が少なく、価格が高いという欠点がある。

また、撮影原版からニッケルメッキ複製原版、さらにガラス複製原版を経て、該ガラス複製原版を順次、複数回 2P 法を繰り返して樹脂多面版材とする方法が、知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照。）。さらに、撮影原版から 2P 法を複数回繰り返して樹脂製の複製版材とし、大量複製する方法が知られている（例えば、特許文献 3、ないし特許文献 5 参照。）。しかしながら、いずれにも、光回折効果に対する表面凹凸形状については、何らの記載も示唆もされていない。

さらにまた、温度湿度を制御することで複製版材の寸法精度を調整する技術が、知られている（例えば、特許文献 6 参照。）。しかしながら、表面の微細な凹凸形状そのものを温度湿度で制御するものではなく、光回折効果に対する表面凹

凸形状については、何らの記載も示唆もされていない。

【0004】

【特許文献1】

特開平1-238679号公報

【特許文献2】

特開平3-29986号公報

【特許文献3】

特公平6-85103号公報

【特許文献4】

特公平6-85104号公報

【特許文献5】

特公平7-104600号公報

【特許文献6】

特開平6-270165号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、複数の峰状及び／又は独立峰状の表面の凹凸形状を選択した複製版材を用いることで、光回折効果に優れたホログラム、回折格子などの光回折構造の製造方法、及び光回折構造を有する媒体を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明に係わる光回折構造の製造方法は、表面に複数の峰状の凹凸形状を有する光回折構造の製造方法であって、電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させるように

したものである。本発明によれば、賦型性がよいので、原版の凹凸が忠実に再現されて、光回折効果に優れたホログラム、回折格子などの光回折構造の製造方法が提供される。

請求項 2 の発明に係わる光回折構造の製造方法は、上記峰状が湾曲している場合は、該湾曲の接線に交差する方向に、中間線を引くように、請求項 3 の発明に係わる光回折構造の製造方法は、上記峰状が独立峰であるようにしたものである。本発明によれば、複雑な凹凸を有するホログラムや、回折方向の異なる複数の凹凸が重なり合った回折格子でも忠実に賦型できて、光回折効果に優れる光回折構造の製造方法が提供される。

請求項 4 の発明に係わる光回折構造を複製する複製版材は、複数の峰状の凹凸形状からなる光回折構造を複製する複製版材であって、該複製版材は複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さいようにしたものである。本発明によれば、微細な凹凸を忠実に再現する賦型性に優れるホログラム、回折格子などの光回折構造を複製する複製版材が提供される。

請求項 5 の発明に係わる光回折構造を有する媒体は、電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させて、複数の峰状の凹凸形状を形成するようにしたものである。本発明によれば、賦型性がよいので、原版の凹凸が忠実に再現されて、光回折効果に優れたホログラム、回折格子などの光回折構造を有する媒体が提供される。

請求項 6 の発明に係わる光回折構造を有する媒体は、上記表面が、峰の方向及び／又は峰の間隔及び／又は凹凸の形状及び／又は凹凸の高さ、が異なる複数の領域を有する集合体からなるように、請求項 7 の発明に係わる光回折構造を有する媒体は、上記凹凸形状が、レリーフホログラム、及び／又は回折格子であるよ

うにしたものである。本発明によれば、複雑な凹凸を有するホログラムや、回折方向の異なる複数の凹凸が重なり合った回折格子でも忠実に賦型できて、光回折効果に優れる光回折構造を有する媒体が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の実施態様について、図面を参照しながら詳細に説明する。

(表面の凹凸形状) まず、表面の凹凸形状は、峰の繰り返し単位が数mm以下の特殊な光輝効果を醸し出す光輝印刷や光回折構造に適用できる、特に、1mmの間に数百～数千本の凹凸を有するレリーフホログラム、回折格子などの光回折構造に好適である。ホログラム、回折格子などの撮影は、無振動な環境で、特殊で危険なレーザ設備を操作し、レーザの干渉縞を記録する専門的で高度な技術である。このように撮影された撮影原版(写真乾板状態)は、二度と同じものを作るのは極めて困難で、非常に貴重なものであり、通常、金庫に保管されている。

さらに、製造から複製までが工業的に生産ができるのは、世界でも数社といわれている。該撮影原版の表面は、レリーフホログラムや回折格子では、超微細な凹凸形状からなっている。該凹凸形状は、1mmの間に数百本以上の峰が畝状に並んでいる。その峰の凹凸の深さは0.01～数 μ m程度である。該峰状の凹凸には、撮影物体による干渉縞でできた風紋のような縞模様がある。該風紋のような縞模様は回折格子にはなく、ただ複数の峰状凹凸が続いている。該縞模様の深さは、0.01～数 μ m程度の畝状の凹凸のさらに数～数百分の一程度である。このような超微細な凹凸形状を、大量複製(生産)で忠実に再現させることは、極めて困難である。

さらに、凹凸形状表面の峰は、峰が短くなり、独立峰状であってもよい。さらにまた、表面の凹凸形状は、全面が同じでなく、峰の方向及び／又は峰の間隔及び／又は凹凸の形状及び／又は凹凸の高さ、が異なる複数の領域を有する集合体であってもよい。

【0008】

(ホログラム) ホログラムの画像としては、用途、目的に合わせた画像とすればよく、特に限定されず、例えば、必要な意味を表現する記号、文字、数字、イ

ラストなど自由に適用できる。ホログラム画像自体は、実物の撮影以外に、ホログラム回折格子を計算で求めたり、デジタルカメラで取り込んだデジタル画像やコンピュータグラフィックスから得られる、2次元あるいは3次元の画像データから、ホログラフィックステレオグラム技術等の適宜な手段により作成してもよい。回折格子は、その輪郭で文字などの画像を表現できる。

(レリーフホログラム) ホログラムには体積型とレリーフ型があるが、本発明では2次元又は3次元画像を再生可能な、表面に凹凸形状(光回折レリーフ)が形成されたレリーフホログラム、及び／又は回折格子が好適である。レリーフホログラムとしては、物体光と参照光との光の干渉による干渉縞の光の強度分布が凹凸模様で記録されたホログラムや回折格子が適用できる。該レリーフホログラムとしては、フレネルホログラム、フラウンホーファーホログラム、レンズレスフーリエ変換ホログラム、イメージホログラム等のレーザ再生ホログラム、及びレインボーホログラム等の白色光再生ホログラム、さらに、それらの原理を利用したカラーホログラム、コンピュータホログラム、ホログラムディスプレイ、マルチプレックスホログラム、ホログラフィックステレオグラム、ホログラフィックス回折格子などがある。

【0009】

(回折格子) 回折格子としては、ホログラム記録手段を利用したホログラフィックス回折格子の他に、精密旋盤や電子線描画装置等を用いて機械的、描画的に回折格子を作成することにより、計算に基づいて任意の回折光が得られる回折格子をあげることもできる。これらのホログラム、回折格子は、単一若しくは多重に記録しても、組み合わせて記録しても良い。また、回折格子は、峰の方向及び／又は峰の間隔及び／又は凹凸の形状及び／又は凹凸の高さ、が異なる複数の領域を有する集合体、即ち、回折方向の異なる複数の領域を、規則的又はランダムに組合わせると、意匠性のある特異な光輝性が得られる。

本発明の効果は、単一の回折格子の場合、多数の峰が平行の規則的に並んだ状態であり凹凸形状の乱れが発生しにくいために少ないが、回折方向、回折波長、回折角度などが異なる複数の領域を有する、複雑な凹凸形状を有する回折構造には、複製しても凹凸形状が忠実に再現されるので、好適である。

【 0 0 1 0 】

（複製方法）ホログラムなどの微細な凹凸形状を商業的に複製するには、まず、凹凸形状が形成された原版（親）から、数世代次の中間版材を作り、該中間版材の適次なものを複製版材（刷版、スタンパともいう）とする。該複製版材を用いて、電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ圧着（所謂エンボス）して、光回折層の表面へ凹凸形状を賦型（複製、形成）した後に電離放射線を照射するか、又はエンボスと同時に電離放射線を照射してから、複製版材（スタンパ）を剥離する方法（以降、セミドライ複製法という）である。また、該複製版材へ、液状の電離放射線硬化樹脂を塗布し、押し伸ばして賦型した後に、電離放射線を照射して硬化させて後に、剥がす P h o t o P o l y m e r i z a t i o n 法（以降、2 P 法という）方法でもよい。

商業的な複製方法では、複製版材（スタンパ）の基材を樹脂製とし、複製機のシリンダ状に巻き付けることで、長尺で連続に行えるセミドライ複製法が、大量に安価に複製作業ができて、好適である。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、原版から次々と中間版材を作り、中間版材を複製版材として大量複製する状況の説明図である。

（中間版材）まず、商業的な複製に先立って、原版（親）から実際に複製機へ搭載する複製版材（刷版、スタンパ）を作る。レリーフホログラムや回折格子などを大量複製するには、原版（親）から一次中間版材（子）を作り、さらに二次中間版材（孫）、三次中間版材（曾孫）、～ n 次中間版材を作っていく。原版（親）は大切に保存する。中間版材 1 0 の作製は、通常 2 P 法が用いられる。

（多面化）また、大きな面積のホログラム撮影は、撮影時間（写真撮影でいうシャッター時間）が長くなって、該時間内を無振動状態で維持することは至難である。従って、小さい面積の原版（親）、マスタ版、又は一次～三次程度の中間版材 1 0 を、必要に応じて、複数個を面付けして 1 枚の多面原版として、該多面原版から n 次の中間版材 1 0 を作製する。

【 0 0 1 2 】

（複製版材） n 次中間版材のうちから、生産（複製）するロット枚数などによ

って、適宜、 n 次中間版材を複製機へ搭載する複製版材（刷版、スタンパ）とする。実際に複製機へ搭載する複製版材は、通常、1～15 次程度、好ましくは 3～9 次、より好ましくは 3 次～7 次の中間版材が用いられる。

【0013】

（発明のポイント）レーザ光の干渉による微細な凹凸形状は正弦波（サインカーブ）で、描画した微細な凹凸形状は矩形波であり、従来技術で述べたように、複製を繰り返しても、凹凸形状の形状は同じとされてきた。しかしながら、エンボス法を主体とした商業的複製は塑性加工であり、その方法や条件によって、複製された媒体の凹凸形状が微妙に劣化し、さらに、複製を繰り返す毎に劣化が続いて行く。劣化は賦型の不完全さ、電離放射線樹脂の収縮及び弾性回復、環境条件、外力などによるものと推測される。この劣化を事前に解消した原版、中間版材を作成し、該中間版材から選択して複製版材とし、該複製版材を用いて複製する方法、及び、該複製方法で複製された媒体が優れた回折効果を発揮することを見出して、本発明に至った。

【0014】

即ち、凹凸断面における凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より大きくする。このようにすることで、最終製品となる媒体へ所望した凹凸形状が賦型されて、照明光の対応する凹凸形状からの回折反射光が増して明るく観察される。そして、複製版材としては、媒体での凹凸形状の逆凹凸形状パターンを用いる。所望の凹凸形状は、正弦波、矩形波、ブレイズ波などでもよく、限定はされない。峰は畝状でも独立峰でもよい。

中間線としては、まず、隣り合う凹凸断面を連続 11 個とりだす。隣り合う凹凸の凹底と凸頂の中間距離を中間点とする。同様にして 10 点の中間点を求め、この平均値点を結ぶ線を中間線とする。ホログラムのような複雑な凹凸形状の場合、複数の回折方向が交わった回折格子の場合、ホログラム及び／又は回折格子が微細な面積の場合もあるので、隣り合う凹凸断面を連続 2 個にとって同様に求めでもよい。

【0015】

(複製版材と大量複製) 図1に戻って、原版から通常は2P法で中間版材を作り、該中間版材のうち、適宜な中間版材を複製版材として、生産(大量複製)する概念を説明する。原版(撮影又は描画したガラス版)から2P法でマスタ版を作る。マスタ版から大量複製用の単独、又は多面化した複製版材をしなければならない。従って、該複製版材はマスタ版からn次複製を繰り返して得られた中間版材C₂～中間版材C_nの中から刷版を選択する。

【0016】

そして、中間版材C_nを刷版として複製機へ搭載して、実際の生産を進行するが、従来は、中間版材C_nの表面の凹凸形状については、なんらの考慮もされていなかった。複製版材は、生産枚数に応じて適宜選択していたに過ぎなかった。しかしながら、本発明では複製版材を凹凸形状で選択することで、複製媒体の明るさや品質が向上できる。さらに、原版を撮影又は描画する時に、観察側から見て凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より大きくするようにしておくことが好ましい。

【0017】

図4は、複製版材の凹凸形状を説明する断面図である。

(複製版材の凹凸形状) 直線状の峰が並んだ回折格子原版の凹凸形状は、通常のレーザ光の干渉縞の場合にはサインカーブで、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積と、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積は同じである。また、回折格子原版を描画的に作製すると、理想的には矩形状となる。図4は、作用が判り易いように、矩形状の凹凸形状を模式的に表している。

図4(A)で、複製版材(等凹凸)111は、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積105Aが、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積103Aと同面積である。図4(B)で、複製版材(凸大)113は、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積105Bが、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積103Bより大きい。図4(C)で、複製版材(凸小)115は、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積105Cが、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積103Cより小さい。

ここで、それぞれを観察すると、図4(A)の複製版材(等凹凸)111が回折効率がよく最も明るい。次いで、図4(B)の複製版材(凸大)113、図4

(C) の複製版材 (凸小) 115 となる。しかしながら、本発明の製造方法に用いる複製版材は、驚くべきことに最も明るい複製版材 (等凹凸) 111 ではなく、複製版材 (凸小) 115 である。

【0018】

図5は、図4の複製版材でエンボス複製した光回折構造の断面図である。

(媒体の光回折構造) 次に、複製版材として、複製版材 (等凹凸) 111、複製版材 (凸大) 113、複製版材 (凸小) 115 を用いてエンボス法で大量複製した場合の、光回折構造の凹凸形状を現す。該光回折構造が、実際使用される媒体へ加工され、又は貼着、粘着、転写などの公知の手段で一体化されて使用される。即ち、この媒体へ付着される光回折構造が、所望の凹凸形状となり、最も回折効率がよく、明るく観察されるべきである。ここでも、作用が判り易いように、矩形状の凹凸形状を模式的に表しているが、凹凸形状は矩形に限定されないのは言うまでもない。

【0019】

図5は、図4の複製版材で光回折層25へエンボス法で大量複製した状態を表しているが、判り易くするために、若干剥離した状態で表示してある。

図5 (A) は、複製版材 (等凹凸) 111 を用いて、光回折層25へエンボスしたものである。光回折層25はエンボス時にたとえ加熱されても、熔融して液体状態となることなく、固体又は軟化状態で加圧によりエンボスされる。このために、図5 (A) に図示するように、光回折層25は複製版材 (等凹凸) 111 の凹部へ完全に埋まり込むことができないので、該凹部より小さく、先端が細まった形状へ賦型される。一方、複製版材 (等凹凸) 111 の凸部は比較的容易に光回折層25へ突入して、賦型できる。この結果、光回折構造 (凸小) 121 の凹凸形状は、凸部が小さくなる。

【0020】

図5 (B) は、複製版材 (凸大) 113 を用いて、光回折層25へエンボスしたものである。前述と同様に、該小さな凹部よりさらに小さく、先端が細まった形状へ賦型される。一方、凸部は面積が大きくエンボス圧力が分散するので、光回折層25へ入りずらく、浅めに賦型される。この結果、賦型された光回折構造

(凸極小) 123の凹凸形状は、凸部が極めて小さくなる。

【0021】

図5 (C) は、複製版材 (凸小) 115を用いて、光回折層25へエンボスしたものである。図5 (C) に図示するように、光回折層25は複製版材 (凸小) 115の凹部が広いので、光回折層25の樹脂が埋まり込み易いので、比較的忠実な形状へ賦型される。一方、複製版材 (凸小) 115の凸部は小さく尖った状態であり、光回折層25へ突入して、容易に賦型することができ、本発明の複製版材である。また、エンボス時に加熱すれば、光回折層25の軟化状態となってさらに容易に加圧エンボスができる。この結果、賦型された光回折構造 (等凹凸) 125の凹凸形状は、所望の凹凸形状に最も忠実に再現されている。

【0022】

図2は、2P法を説明する概念図である。

(2P法) 中間版材 (複製版材も含まれる) は、原版に、電離放射線硬化樹脂を塗布し、電離放射線を照射して硬化させて後に、剥がすPhotopolymerization法 (2P法という) 方法で作製する。2P法は、一般に、基材上に凹凸凹凸形状を形成する有効な方法として知られ、公知の光学部品などの複製でも使用されている。2P法は、概略の工程を図2で図示するように、図2 (A) は凹凸状レリーフの形成された原版で、図2 (B) に示すように電離放射線硬化性樹脂組成物13Aを滴下し、図2 (C)、図2 (D) に示すように、その上へ複製基材15を積置し、押圧する。次いで、図2 (E) に示すような状態で、原版11又は複製基材15側から紫外線等の電離性放射線を照射して、電離放射線硬化性樹脂組成物13Aを硬化させる。図2 (F) に示すように、硬化して一体化した電離放射線硬化樹脂13Bと基材15とを、原版11側から剥離することで、マスタ版が得られる。さらに、該マスタ版から2P法で中間版材C2を作る。さらにまた、該中間版材C2から2P法で中間版材C3を作る。さらにまた、該中間版材C3から2P法で中間版材C4を作る。図2に図示する凹凸状レリーフの形成は、説明しやすく矩形で示しているが、特に矩形に限らない。原版の製造方法によって、波状、ノコギリ状 (ブレード) などがあり、また、ホログラム画像が記録されていると、凹凸レリーフにもさらに凹凸がある。

【0023】

図3は、本発明の製造方法で使用する複製版材の断面図である。

複製版材（中間版材を含む）は、基材15とプライマー層19と電離放射線硬化樹脂層13Bとが、順次積層されている。そして、その凹凸形状は、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さくなっている。即ち、判り易く極端に表現すると、凸部が小さく尖った状態である。

【0024】

（複製版材（凸小）の作製法）このような凹凸形状の複製版材とするには、いくつかの方法が適用できるが、特に限定されるものではない。まず、描画法で原版を作製する場合には、複製機で使用する複製版材が何回2P法を繰り返すかを逆算して、凹凸形状の凹部を広く凸部を狭く、又はその逆にすればよい。レーザー光を用いて干渉縞を撮影する方法では、露光条件を見直して、ややオーバー露光としたり、2重露光したり、または、感光材料を厚塗りしてもよい。また、2P法で行う場合には、硬化前の電離放射線硬化性樹脂組成物13Aの粘度や表面張力を調整したり、原版への押圧や、押圧と電離放射線の照射タイミングを調整したりすればよい。また、2P法でもその回数で凹凸形状が暫時劣化して、2P法の奇数回と偶数回でも変化するので、奇数回目の複製版材を用い、少ないn次複製版材を用いることが望ましい。

【0025】

（複製版材の基材）複製版材（中間版材を含む）の基材15としては、具体的には、金属版、ガラス版、プラスチックシートなどが適用できるが、複製機の版胴が円筒状で、該版胴へ巻き付ける場合にはプラスチックシートが好適である。プラスチックシートとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート・ポリブチレンテレフタレート・ポリエチレンナフタレート・ポリエチレンテレフタレート・イソフタレート共重合体・テレフタル酸・シクロヘキサジメタノール・エチレングリコール共重合体・ポリエチレンテレフタレート／ポリエチレンナフタレートの共押し出しフィルムなどのポリエステル系樹脂、ナイロン6・ナイロン6

6・ナイロン610などのポリアミド系樹脂、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニルなどのビニル系樹脂、ポリアクリレート・ポリメタアクリレート・ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、イミド系樹脂、ポリアリレート・ポリスルホン・ポリエーテルスルホン・ポリフェニレンエーテル・ポリフェニレンスルフィド (PPS)・ポリアラミド・ポリエーテルケトン・ポリエーテルニトリル・ポリエーテルエーテルケトン・ポリエーテルサルファイトなどのエンジニアリング樹脂、ポリカーボネート、ABS樹脂などのスチレン系樹脂、セロファン・セルローストリアセテート・セルロースダイアセテート・ニトロセルロースなどのセルロース系フィルムなどがある。

【0026】

該フィルムは、これら樹脂を主成分とする共重合樹脂、または、混合体（アロイでを含む）、若しくは複数層からなる積層体であっても良い。該フィルムは、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでも良いが、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸したフィルムが好ましい。該フィルムの厚さは、通常、25～1000 μm 程度が適用できるが、50～200 μm が好適である。該フィルムは、通常は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系のフィルムが、耐熱性、寸法安定性、耐電離放射線性のため好適に使用され、ポリエチレンテレフタレートが最適である。該フィルムは、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレイム処理、プライマー（アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる）塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、などの易接着処理を行ってもよい。該フィルムは、必要に応じて、充填剤、可塑剤、着色剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

【0027】

（電離放射線硬化樹脂層）原版の凹凸形状が賦形される電離放射線硬化樹脂層13Bは、電離放射線硬化性樹脂組成物13Aへ、電離放射線を照射して硬化させる。電離放射線としては電磁波が有する量子エネルギーで区分する場合もあるが、本明細書では、すべての紫外線（UV-A、UV-B、UV-C）、可視光線、ガンマー線、X線、電子線を包含するものと定義する。従って、電離放射線

としては、紫外線（UV）、可視光線、ガンマ線、X線、または電子線などが適用できるが、紫外線、電子線が好適である。電離放射線で硬化する電離放射線硬化性樹脂組成物 13A としては、電離放射線硬化性樹脂（前駆体）へ、紫外線硬化の場合は光重合開始剤、及び／又は光重合促進剤を添加したもので、エネルギーの高い電子線硬化の場合は添加しないでもよい。また、適正な触媒が存在すれば、熱エネルギーでも硬化できる。

【0028】

該電離放射線硬化樹脂層 13B は、電離放射線硬化性樹脂組成物 13A が電離放射線で硬化したもので、該電離放射線硬化性樹脂組成物 13A へは、電離放射線で重合（硬化ともいう）反応する少なくとも 1 つの、官能基を有する硬化性成分を含有させれば良い。該硬化性成分としては、ラジカル重合性不飽和二重結合を有する化合物が適用でき、1 官能モノマー、2 官能以上の多官能モノマー、官能オリゴマー、官能ポリマーなどがある。また、電離放射線で重合（硬化ともいう）する官能基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、アリル基、またはエポキシ基である。

【0029】

1 官能モノマーとしては、例えば、アクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸 - 2 - エチルヘキシル、アクリル酸イソブチル、メチルメタクリレート、2 - エチルヘキシルアクリレート、2 - ヒドロキシエチルアクリレート、2 - ヒドロキシプロピルアクリレート、ノニルフェノール EO 付加物アクリレート（DNPA）、2 - ヒドロキシ - 3 - フェノキシプロピルアクリレート（HPPA）、3 - エチル - 3 - ヒドロキシメチルオキセタン、などの（メタ）アクリル酸又はそのアルキル若しくはアリールエステル、スチレン、メチルスチレン、スチレンアクリロニトリル、n - ビニルピロリドンなどが適用できる。

【0030】

また、本明細書においては、（メタ）アクリル酸とは、アクリル酸もしくはメタクリル酸を意味する。（メタ）アクリレートとは、アクリレートもしくはメタクリレートを意味し、同様の表記はこれに準ずる。

【0031】

2官能モノマーとしては、例えば、1, 6-ヘキサンジオールアクリレート (HDDA)、ヘキサメチレンジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート (DEGDA)、ネオペンチルグリコールジアクリレート (NPGDA)、トリプロピレングリコールジアクリレート (TPGDA)、ポリエチレングリコール400ジアクリレート (PEG400DA)、ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート (HPNDA)、ビスフェノールAEO変成ジアクリレート、1, 4-ビス[(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]ベンゼンなどが適用できる。

【0032】

多官能モノマーとしては、エチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、エポキシ樹脂等の2官能以上の化合物に(メタ)アクリル酸又はその誘導体を反応させて得られる2官能以上の(メタ)アクリロイルモノマーなどが適用でき、例えば、トリメチロールプロパンアクリレート (TMP TA)、ペンタエリスリトールトリアクリレート (PET A)、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (PEHA)、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、トリメチロールプロパンEO変性トリアクリレート、ジメチロールプロパンテトラアクリレートなどが例示できる。

【0033】

官能オリゴマー(プレポリマーとも呼ばれる)としては、分子量(重量平均)が約300~5000程度で、分子内中に(メタ)アクリロイル基、メタクリロイル基、アリル基、またはエポキシ基などのラジカル重合性二重結合を有するポリウレタン系、ポリエステル系、ポリエーテル系、ポリカーボネート系、ポリ(メタ)アクリル酸エステル系が適用でき、例えば、ウレタン(メタ)アクリレート、イソシアヌレート(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ポリエステル-ウレタン(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、アミノ変性トリアクリレート、脂肪酸アクリレートなどが例示できる。

【0034】

官能ポリマーとしては、分子量(重量平均)が約1000~30万程度で、ア

クリロイル基、メタクリロイル基、アリル基、またはエポキシ基などのラジカル重合性二重結合を有するウレタン（メタ）アクリレート、イソシアヌレート（メタ）アクリレート、ポリエステル-ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレートが適用できる。

【0035】

以上に説明した硬化性のモノマー、および／またはオリゴマー、および／またはポリマーを、電離放射線硬化性樹脂組成物 13A へ含有させれば良い。これらの硬化性成分を、例えば、電離放射線硬化性樹脂（前駆体）に対して、5 質量%以上、好ましくは 10～90 質量%、更に好ましくは、20～80 質量%含有させることによって、電離放射線硬化性が付与される。

【0036】

また、電離放射線硬化性樹脂（前駆体）へ、少なくとも 1 種のモノマーを含有させ、さらに、反応性希釈剤と呼ばれるモノマーを含ませても良い。該モノマーは、（メタ）アクリロイル基、メタクリロイル基、アリル基、またはエポキシ基などを有する 1 官能反応性希釈剤である。ここで、反応性希釈剤は、トルエンなどの一般的な有機溶剤とは異なり、トルエンなどの一般的な有機溶剤などの溶剤を含有していないことを意味する。通常、電離放射線硬化性樹脂組成物は粘度が高く、有機溶剤で粘度を下げるように調整しないと、塗布することができない。しかし、該モノマーを電離放射線硬化性樹脂（前駆体）へ含有させると粘度が下がり、溶剤を用いる必要がなくなり、ノンソルベント（無溶剤）で 사용할ことができる。また、オリゴマーも、同様の効果がある。

【0037】

さらに、モノマー、オリゴマーは重合反応の速度を向上させ、また、オリゴマー、ポリマーは、硬化後の電離放射線硬化樹脂層 13B の架橋密度、凝集力などを調整することができる。このために、電離放射線硬化性樹脂（前駆体）へは、モノマー、および／またはオリゴマー、および／またはポリマーを用いることが好ましい。さらに、好ましくはそれらを併用して、適宜、配合比を変えて、用途や目的に合わせた電離放射線硬化樹脂層 13B の性能とする。さらに、電離放射線硬化性樹脂（前駆体）には、必要に応じて、重合禁止剤、老化防止剤などの添

加剤を加えてもよい。該電離放射線硬化樹脂層 13B には、必要に応じて、可塑剤、滑剤、染料や顔料などの着色剤、増量やブロッキング防止などの体質顔料や樹脂などの充填剤、界面活性剤、消泡剤、レベリング剤、チクソトロピー性付与剤等の添加剤を、適宜加えても良い。

【0038】

電子線照射は、電子線加速器により発生させた電子線を照射する。電子線照射装置としては、たとえば、コックロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、あるいは直線型、ダイナミترون型、高周波型などの各種電子線加速器などを用いて、エレクトロンカーテン方式、ビームスキャン方式などで、電子線を照射する。好ましくは、線状のフィラメントからカーテン状に均一な電子線を照射できる装置「エレクトロカーテン」（商品名）である。電子線の照射量は、通常 100～1000 keV、好ましくは 100～300 keV のエネルギーを持つ電子を、0.5～20 Mrad 程度の照射量で照射する。照射量が 0.5 Mrad 未満の場合、未反応モノマーが残留して硬化が不十分となる恐れがあり、また、照射量が 20 Mrad を超えると、架橋密度が高くなり硬化したバインダ、若しくは基材が、損傷を受ける恐れがある。また、硬化の際の雰囲気は、酸素濃度 500 ppm 以下で行われ、通常は 200 ppm 程度で行うのが好ましい。

【0039】

（光重合開始剤）紫外線照射は、電離放射線硬化性樹脂組成物に光重合開始剤、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、テトラメチルメウラムモノサルファイド、チオキサントン類などの光重合開始剤と、必要に応じて光増感剤、例えば、*n*-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリー*n*-ブチルホスフィンなどを添加する。紫外線硬化に用いる紫外線（UV）ランプは、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプが適用でき、紫外線の波長は 200～400 nm 程度で、接着剤組成物に応じて波長を選択すれば良い。その照射量は、組成物の材質や量と、UV ランプの出力と、加工速度に応じて照射すれば良い。

【0040】

(大量複製法) 生産に使用する大量複製法は、2P法やエンボス法が適用でき、セミドライ複製法が好適である。セミドライ複製法は、本発明の複製版材(刷版、スタンパともいう)を、円筒状の刷胴(シリンダ、エンボスローラともいう)へ巻き付けて、該複製版材を電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層25へ圧着(所謂エンボス)して、光回折層25の表面へ凹凸形状を賦型(形成、複製)した後に電離放射線を照射するか、又はエンボスと同時に電離放射線を照射してから、版材(スタンパ)を剥離する。商業的複製の方法として、セミドライ複製法は、複製版材(スタンパ)の基材を樹脂製とし、円筒状の刷胴(エンボスローラともいう)へ巻き付けることで、複製作業が電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層25へ長尺で連続に行えるので、大量に安価にできる。

【0041】

(媒体) 本発明の光回折構造を有する媒体は、電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させて、複数の峰状の凹凸形状を形成した光回折構造を有する媒体である。

図6は、本発明の1実施例を示す光回折構造を有する媒体の断面図である。

本発明の製造方法で形成した凹凸形状は、忠実に所望の凹凸形状が再現されており、光回折構造は輝度特性に優れ、明るく意匠性が良く、種々の形態として用いることができる。一般的な形態として、図6(A)はラベル形態で、図6(B)は転写箔形態であるが、他の形態でもよい。

【0042】

(ラベル形態) 図6(A)はラベル形態で、ラベル基材21／必要に応じてプライマ層23／光回折層(該面に光回折構造を持つ)25／反射層27／粘着層29／必要に応じて剥離紙30、の構成である。各構成の材料は公知のものが適用できる。剥離紙を剥がして露出した粘着層29で、種々のものに貼着して使用すればよい。

【0043】

(転写箔形態) 図6 (B) は転写箔形態で、転写基材31／剥離層33／光回折層(光回折する凹凸形状を持つ)25／反射層27／接着層39、の構成である。各構成の材料は公知のものが適用できる。公知のホットスタンプ転写機、サーマルプリンタなどを用いて、種々の被転写体へ加熱加圧して転写して使用すればよい。

【0044】**【実施例】**

(実施例1) (転写箔) まず、転写基材31として、厚さ6 μ mのルミラーF53(東レ社製、ポリエステルフィルム商品名)を用いた。この一方の面へ、SUZ600(ザ・インクテック社製、紫外線硬化樹脂商品名)98質量部とバイロン29SS(東洋紡社製、ポリエステル樹脂商品名)2質量部を加え、これらの固形分が15質量%になるように、溶剤で希釈した剥離層組成物塗工液を用いて、グラビアコーティング法で、乾燥後の厚さが0.5 μ mになるように塗布し乾燥して、剥離層33を形成した。

該剥離層33面へ、SUZ600(ザ・インクテック社製、紫外線硬化樹脂商品名)を固形分17質量%となるように溶剤で希釈して、グラビアコーティング法で、乾燥後の厚さが0.5 μ mになるように塗布し乾燥して、光回折層25を形成した。

該光回折層25面へ、複製版材(スタンパ)を加圧(エンボス)して凹凸形状を賦形する。複製版材としては、別途電子線を用いて描画したマスター回折格子からなる原版から、2P法を5回繰り返して複製した中間版材C5を複製版材C5(スタンパ)として、複製装置のエンボスローラに巻き付けて貼着し、150℃で相対するローラーと間で加熱プレス(エンボス)して、微細な凹凸パターンからなる凹凸形状を賦形させて光回折構造17を形成した。

複製版材C5(スタンパ)の凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積／凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積＝0.9／1.1であった。原版は、予めこのようになるように描画しておいた。

賦形後直ちに、高圧水銀灯で波長が300～400nmの紫外線を照射して硬

化させた。該光回折構造 17 面へ、真空蒸着法で、厚さが 400 nm になるようにアルミニウムを蒸着して、反射層 27 を形成した。該反射層 27 面へ、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体が 25 質量% なるように溶剤で稀釈して、グラビア印刷法で、乾燥後の厚さが 2 μ m になるように、全面に塗布し乾燥して、接着層 39 を形成して、転写箔（光回折構造を有する媒体）を得た。

【0045】

（比較例 1）複製版材として、2P 法を 4 回繰り返して複製した中間版材 C4 を複製版材 C4（スタンパ）とする以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。

【0046】

（実施例 2）複製版材として、2P 法を 7 回繰り返して複製した中間版材 C7 を複製版材 C7（スタンパ）とする以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。

【0047】

（比較例 2）複製版材として、2P 法を 6 回繰り返して複製した中間版材 C6 を複製版材 C6（スタンパ）とする以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。

【0048】

（実施例 3）複製版材として、2P 法を 9 回繰り返して複製した中間版材 C9 を複製版材 C9（スタンパ）とする以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。

【0049】

（比較例 3）複製版材として、2P 法を 8 回繰り返して複製した中間版材 C8 を複製版材 C8（スタンパ）とする以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。

【0050】

（実施例 4）（透明ホロラベル）ラベル基材 31 として、厚さ 50 μ m のルミラー T60（東レ社製、ポリエステルフィルム商品名）を用いた。この一方の面へ、ウレタン樹脂を固形分 10 質量% となるように溶剤で稀釈して、ロールコー

ティング法で、乾燥後の厚さが $1\mu\text{m}$ になるように塗布し乾燥して、プライマ層 23 を形成した。該剥離層 23 面へ、ユビマー LZ065 (三菱化学社製、紫外線硬化樹脂商品名樹脂) を固形分 25 質量%となるように溶剤で稀釈して、リバーロールコーティング法で、乾燥後の厚さが $3\mu\text{m}$ になるように塗布し乾燥して、光回折層 25 を形成した。該光回折層 25 面へ、複製版材 (スタンパ) を加圧 (エンボス) して凹凸形状を賦形する。複製版材としては、別途レーザー光を用いて作ったマスターホログラム (原版) から、2P 法を 5 回繰り返して複製した中間版材 C5 を複製版材 C5 (スタンパ) として、複製装置のエンボスローラに貼着して、 150°C で相対するローラーと間で加熱プレス (エンボス) して、微細な凹凸パターンからなる凹凸形状を賦形させた。

複製版材 C5 (スタンパ) の凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積/凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積 = $0.95/1.05$ であった。原版は、予めこのようになるようにレーザー光を用いて撮影しておいた。

賦形後直ちに、高圧水銀灯で波長が $300\sim 400\text{nm}$ の紫外線を照射して硬化させた。該光回折構造 17 面へ、真空蒸着法で、厚さが 400nm になるように硫化亜鉛を蒸着して、反射層 27 を形成した。該反射層 27 面へ、粘着剤 (ニッセツ PE-118+CK101、日本カーバイド製) を、乾燥膜厚が $25\text{g}/\text{m}^2$ になるようにロールコートで塗布し、 100°C で乾燥して溶剤を揮散させた後、剥離紙としてシリコーン処理 PET フィルム (SPO5、東京セロファン紙社製) を貼合し、半抜きして実施例 4 の粘着ラベル (光回折構造を有する媒体の 1 例) を得た。

【0051】

(実施例 5) (転写箔) 電子線を用いて描画したマスター回析格子の原版から、2P 法を 5 回繰り返して複製した中間版材 C5 を複製版材 C5 (スタンパ) とし、該複製版材 C5 (スタンパ) の回析格子の凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積/凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積 = $0.8:1.2$ とした以外は、実施例 1 と同様にして、転写箔を得た。なお、原版は、予めこのようになるように描画しておいた。描画法による原版は、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積/凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積の比を自由に設定できるので、特に好ましい。

【 0 0 5 2 】

(評価) 評価は回折効率(輝度特性)で行い、その測定方法は、光源はキセノン灯、光源と評価サンプルとの距離は 2 5 0 mm、サンプルへの光源入射角を 3 0 度、サンプル上の照度は 2 2 0 0 0 ルクスとなるように設定した後に、輝度測定機トプコン BM-7 機(トプコン社製、商品名)を用い、測定機の 1 スポットの測定は入射光のうち立体角 1 度以内の入射光を測定するように設定して、サンプルと測定機との距離を 6 0 0 mm とし、測定角度範囲は 0 ～ 2 0 度とし、各測定角での輝度を測定した。

【 0 0 5 3 】

実施例 1 ～ 3、比較例 1 ～ 3 の転写箔を、転写基材側から単色光を照明して回折効率を測定したところ、表 1 に示す結果が得られた。奇数又は偶数回の複製回数では n 次が少ない程輝度が高く、また、実施例(奇数 n 次の複製版材)は比較例(n 次が 1 少ない偶数 n 次複製版材)に比べて輝度が高く、目視で観察しても明るく視認できた。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

		比較例1	実施例1	比較例2	実施例2	比較例3	実施例3
出 射 角 度	-31	0.165	0.157	0.176	0.169	0.191	0.224
	-29	0.110	0.108	0.112	0.111	0.126	0.124
	-27	0.081	0.081	0.080	0.082	0.089	0.086
	-25	0.062	0.062	0.062	0.063	0.065	0.066
	-23	0.049	0.048	0.048	0.049	0.050	0.052
	-21	0.039	0.039	0.038	0.039	0.039	0.040
	-19	0.033	0.033	0.032	0.033	0.033	0.033
	-17	0.029	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
	-15	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.026
	-13	0.032	0.032	0.028	0.030	0.025	0.029
	-11	0.065	0.068	0.048	0.055	0.036	0.046
	-9	0.140	0.146	0.098	0.113	0.063	0.078
	-7	0.198	0.203	0.148	0.164	0.085	0.101
	-5	0.168	0.166	0.138	0.143	0.079	0.090
	-3	0.086	0.088	0.083	0.076	0.053	0.056
	-1	0.032	0.035	0.040	0.030	0.030	0.030
	1	0.015	0.016	0.017	0.015	0.018	0.019
	3	0.010	0.011	0.010	0.012	0.011	0.013
	5	0.009	0.009	0.008	0.012	0.009	0.012
	7	0.009	0.009	0.008	0.011	0.008	0.011
	9	0.008	0.008	0.007	0.009	0.007	0.010
	11	0.007	0.007	0.006	0.008	0.007	0.009

【0 0 5 5】

図 7 は本発明の実施例 1 ～ 3、比較例 1 ～ 3 の輝度特性を示すグラフである。

図 7 は、表 1 の出射角度－7 度における輝度を示すグラフである。図 7 において、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いた例が、輝度特性がよい。但し、全体としては右下がりなのは、2 P 複製による樹脂の収縮などにより、凹凸高さの絶対値の低下による影響と考える。このように、本発明の複製版材としては、複製 n 次が少なく、奇数回複製した中間版材の選択が好ましい。また、原版は、その撮影又は描画する時に、観察側から見て凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より大きくする、ようにしておくことが好ましい。

【0 0 5 6】

また、実施例 4 は、明るい透明ホログラムを有するラベルが得られた。実施例 5 は、金属反射型の回折格子の転写箔で、特に明るく目視ではギラギラと輝くように観察された。さらに、実施例 4 の透明ホログラムラベル又は実施例 5 の回折

格子転写箔を用いて、本発明の明るい光回折構造を種々の物品へ貼着又は転写することができる。

【0057】

【発明の効果】

本発明の光回折構造の製造方法によれば、エンボス法による商業的な複製方法でも、複製された媒体が優れた回折効果を発揮する。円筒版胴へ複製版材を巻き付けることで、ロールツーロールの連続状で、明るさが明るく安定した回折反射光を有する回折構造が大量複製することができる。

本発明の複製版材によれば、エンボス法による商業的な複製方法でも、明るさが明るく安定した回折反射光を有する回折構造が大量複製することができる。

本発明の光回折構造を有する媒体によれば、最終製品となる媒体へ所望した凹凸形状が賦型されて、照明光の対応する凹凸形状からの回折反射光が増して明るく観察される。所望の凹凸形状は、正弦波、矩形波、ブレイズ波などでもよく、限定はされない。峰は畝状でも独立峰でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 原版から次々と中間版材を作り、中間版材を複製版材として大量複製する状況の説明図である。

【図2】 2P法を説明する概念図である。

【図3】 本発明の製造方法で使用する複製版材の断面図である。

【図4】 複製版材の凹凸形状を説明する断面図である。

【図5】 図4の複製版材でエンボス複製した光回折構造の断面図である。

【図6】 本発明の1実施例を示す光回折構造を有する媒体の断面図である。

。

【図7】 本発明の実施例1～3、比較例1～3の輝度特性を示すグラフである。

【符号の説明】

10 複製版材

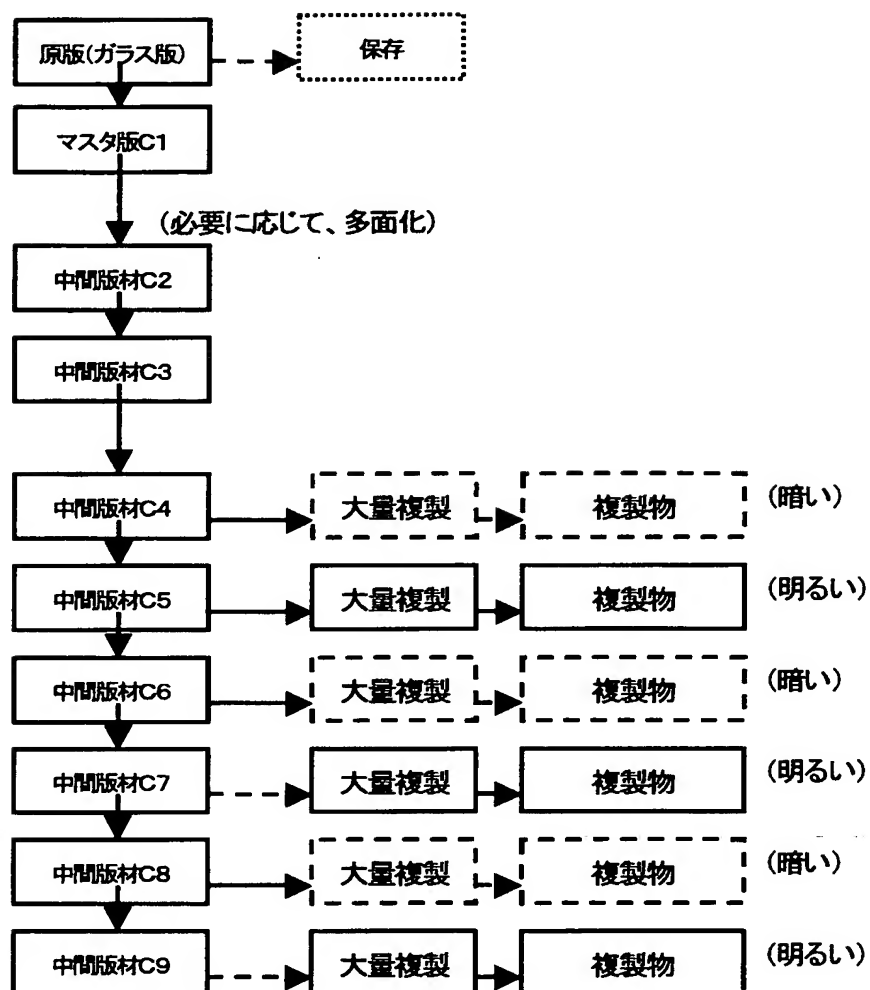
11 原版

13A 電離放射線硬化性樹脂

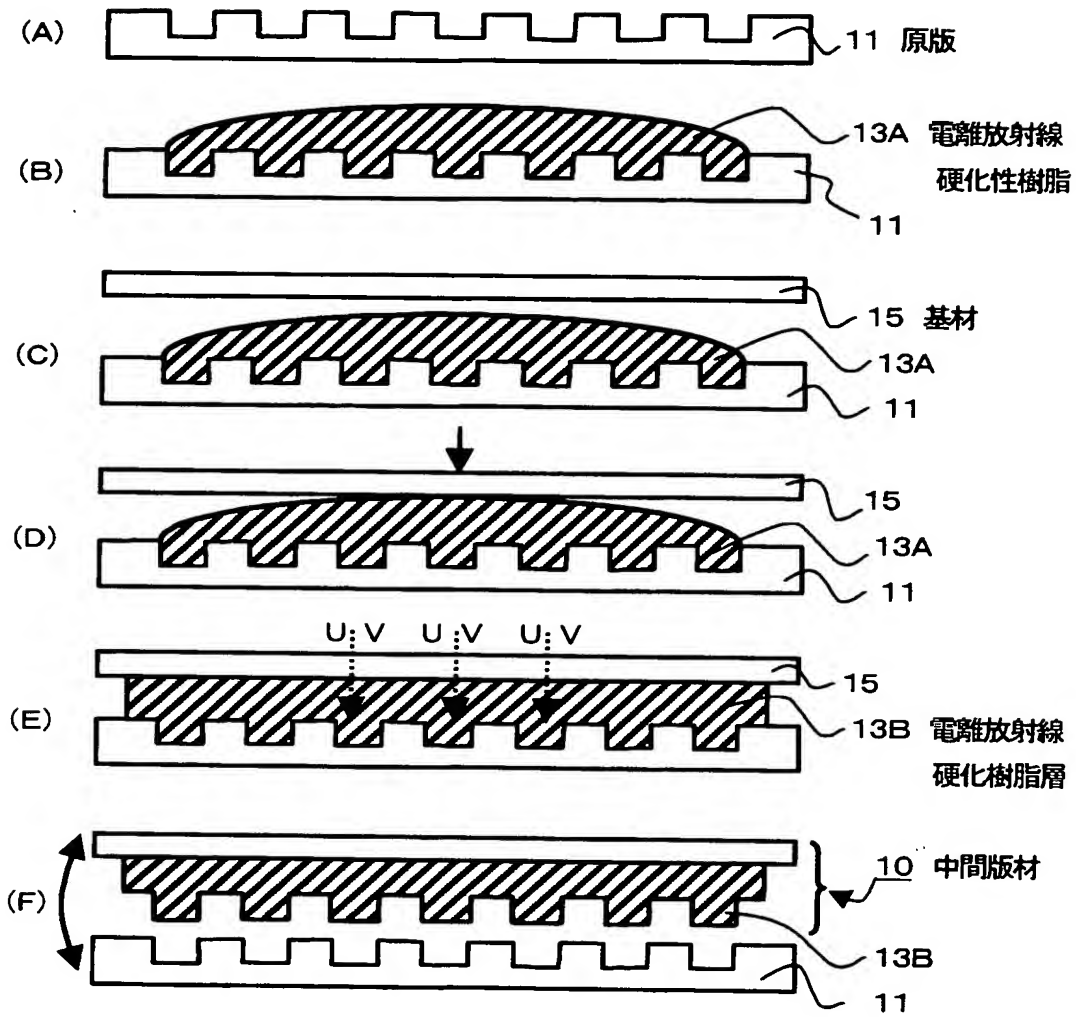
- 1 3 B 電離放射線硬化樹脂
- 1 5 複製版材基材
- 1 7 光回折構造
- 1 9、2 3 プライマー層
- 2 1 ラベル基材
- 2 5 光回折層
- 2 7 反射層
- 2 9 粘着層
- 3 0 剥離紙
- 3 1 転写基材
- 3 3 剥離層
- 3 9 接着層
- 1 0 3 A、1 0 3 B、1 0 3 C 凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積
- 1 0 5 A、1 0 5 B、1 0 5 C 凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積
- 1 1 1 複製版材（等凹凸）
- 1 1 3 複製版材（凸大）
- 1 1 5 複製版材（凸小）
- 1 2 1 光回折構造（凸小）
- 1 2 3 光回折構造（凸極小）
- 1 2 5 光回折構造（等凹凸）

【書類名】 図面

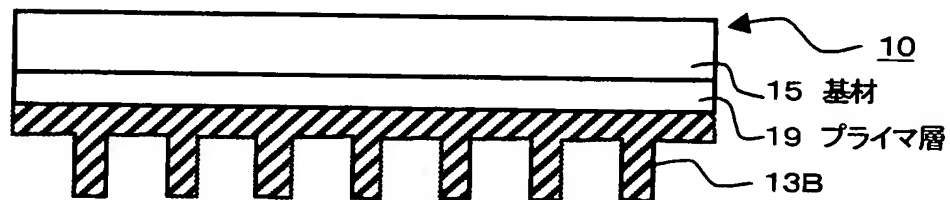
【図 1】



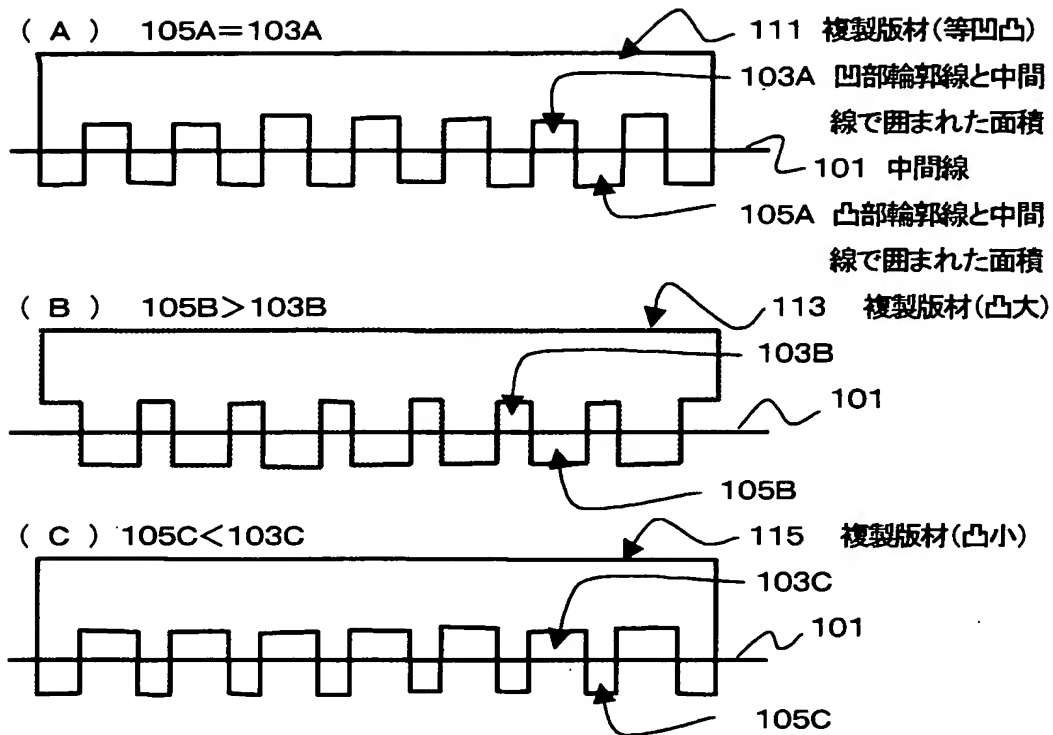
【図 2】



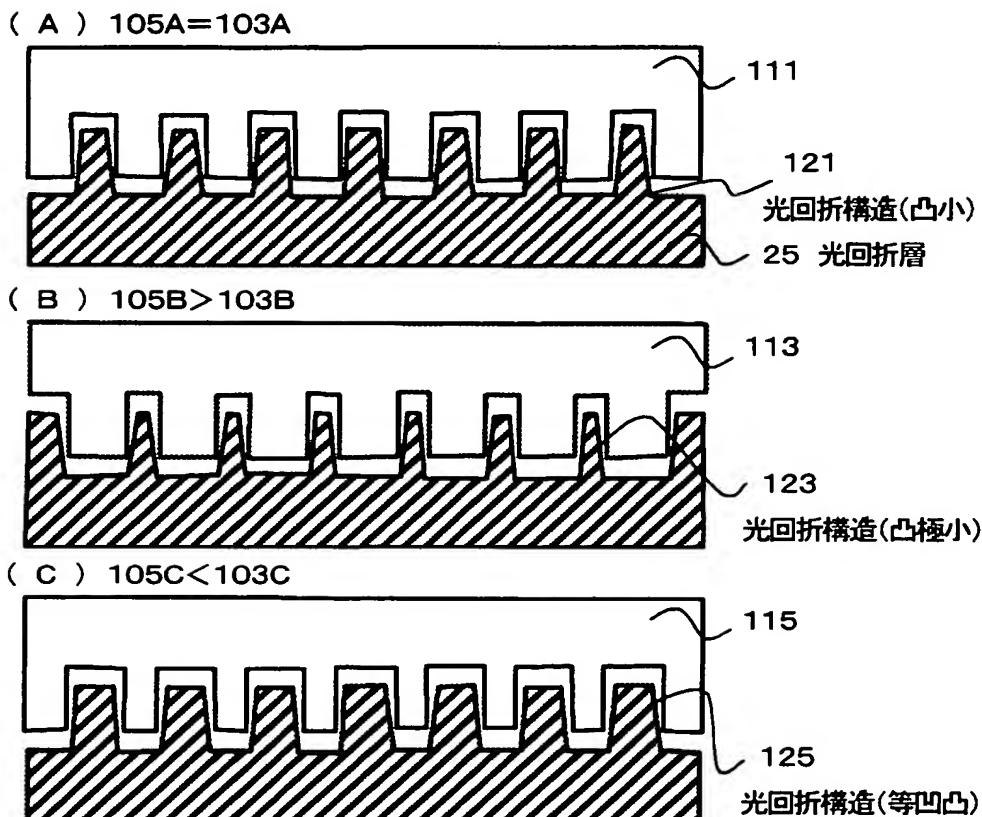
【図 3】



【図 4】

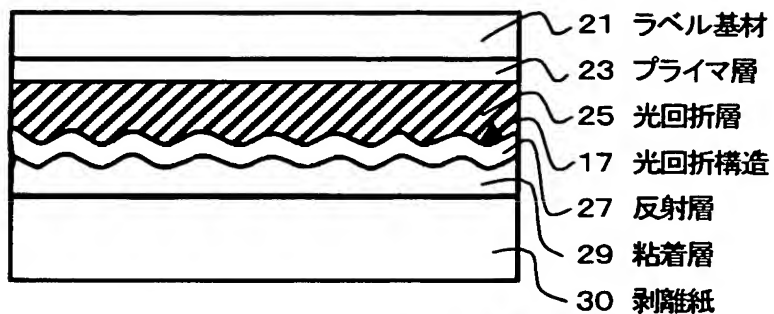


【図 5】

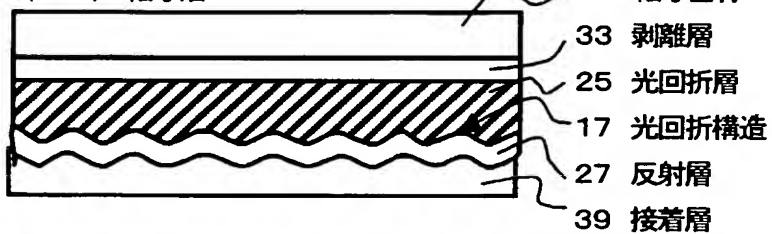


【図 6】

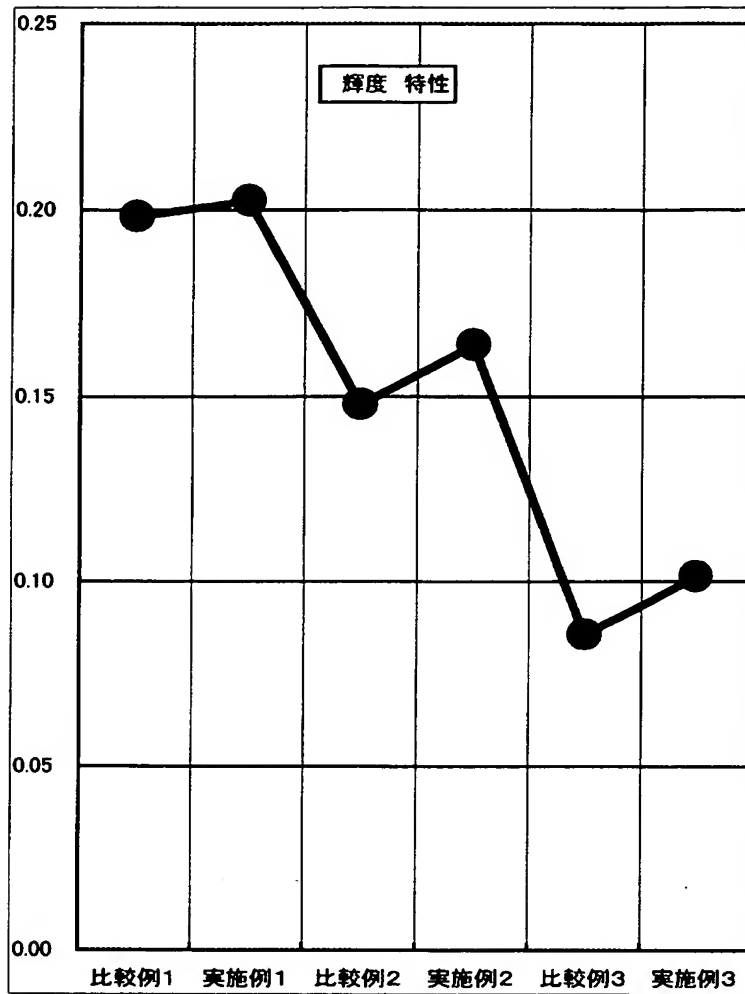
(A) ラベル



(B) 転写箔



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

光回折効果に優れたホログラム、回折格子などの光回折構造の製造方法、複製版材、及び媒体を提供する。

【解決手段】

電離放射線硬化性樹脂からなる光回折層へ、表面が複数の峰状の凹凸形状を有し、前記峰に交差する方向の断面において、凹凸の高さの中間点を結ぶ中間線を引き、該中間線に対して隣り合う、凸部輪郭線と中間線で囲まれた面積が、凹部輪郭線と中間線で囲まれた面積より小さい複製版材を用いて、加熱又は非加熱で加圧して賦型し、該賦型した後及び／又は賦型と同時に電離放射線で硬化させる、表面に複数の峰状の凹凸形状を有する光回折構造の製造方法、複製版材、及び媒体を特徴とする。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 2 7 1 1.7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社